

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-183382

(43)Date of publication of application : 30.06.2000

(51)Int.Cl.

H01L 31/04  
C08K 5/5419  
// C08L 31/04  
(C08L 31/04  
C08L 83:04 )

(21)Application number : 10-359334

(71)Applicant : BRIDGESTONE CORP

(22)Date of filing : 17.12.1998

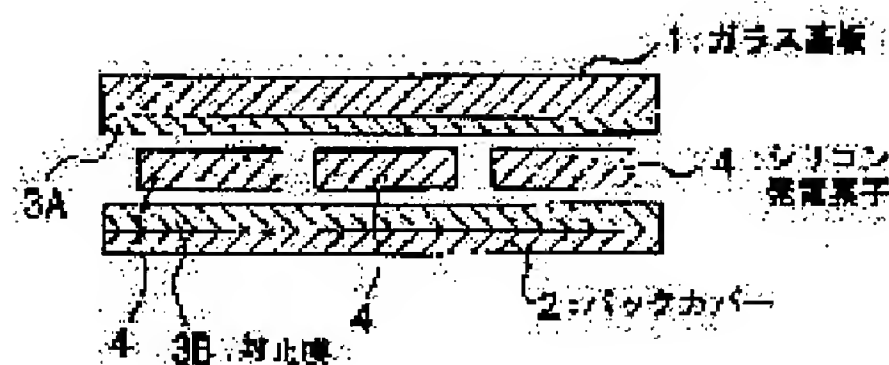
(72)Inventor : IINO TAKAHIRO  
HASHIMOTO MASAO  
MONNO SUSUMU

(54) SOLAR CELL AND SEALING FILM FOR SOLAR CELL AND THE SOLAR CELL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a solar cell sealing film, together with a solar cell which is superior in weather-resistance, durability, and long-term performance maintenance using the sealing film, wherein adhesion is kept for an extended period by preventing degradation of bonding caused by the deposition of silane-coupling agent at a sealing film, which is obtained by film-forming a transparent soft resin composition, such as EVA resin composition where a silane coupling agent is blended.

SOLUTION: In a solar cell sealing film, wherein a transparent soft resin composition such as EVA resin composition containing a silane coupling agent is film-formed, the silane coupling agent comprises polysiloxane compound. In a solar cell, wherein a cell 4 is sealed with sealing films 3A and 3B between an front-surface side transparent protective member 1 and a rear-surface side protective member 2, the solar cell sealing film is used for the sealing films 3A and 3B.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

07.12.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-183382  
(P2000-183382A)

(43) 公開日 平成12年6月30日 (2000. 6. 30)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
H 0 1 L 31/04		H 0 1 L 31/04	F 4 J 0 0 2
C 0 8 K 5/5419		C 0 8 K 5/54	C 5 F 0 5 1
// C 0 8 L 31/04		C 0 8 L 31/04	A
(C 0 8 L 31/04 83:04)			

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-359334

(22) 出願日 平成10年12月17日 (1998. 12. 17)

(71) 出願人 000005278

株式会社ブリヂストン

東京都中央区京橋1丁目10番1号

(72) 発明者 飯野 恭弘

神奈川県横浜市戸塚区上倉田町1372-2-A-714

(72) 発明者 橋本 誠夫

神奈川県横浜市戸塚区柏尾町1番地 株式会社ブリヂストン横浜工場内

(74) 代理人 100086911

弁理士 重野 剛

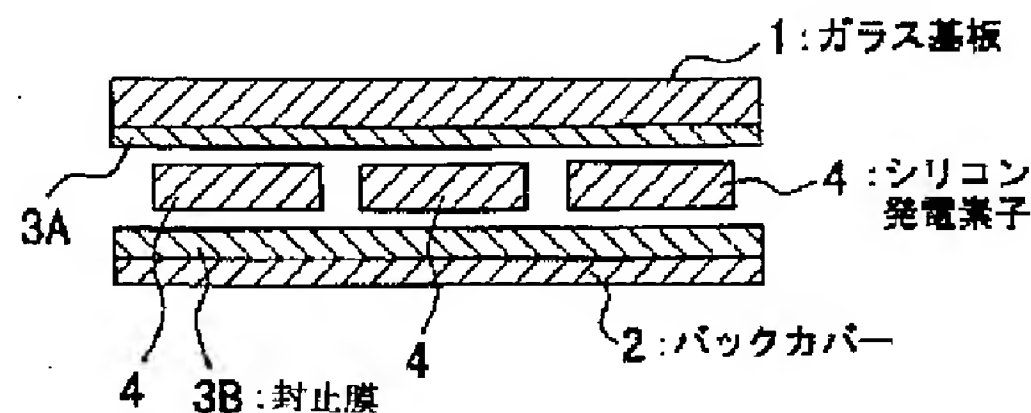
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 太陽電池用封止膜及び太陽電池

(57) 【要約】

【課題】 シランカップリング剤を配合したEVA樹脂組成物等の透明軟質樹脂組成物を成膜してなる封止膜におけるシランカップリング剤の析出に起因する接着性能の低下を防止して、接着性能を長期に亘り維持し得る太陽電池用封止膜を提供する。このような封止膜を用いることにより、耐候性、耐久性及び性能の長期持続性に優れた太陽電池を提供する。

【解決手段】 シランカップリング剤を含むEVA樹脂組成物等の透明軟質樹脂組成物を成膜してなる太陽電池用封止膜において、該シランカップリング剤がポリシロキサン系化合物を含む太陽電池用封止膜。表面側透明保護部材1と裏面側保護部材2との間に封止膜3A、3Bを用いて太陽電池用セル4を封止してなる太陽電池において、該封止膜3A、3Bとしてこの太陽電池用封止膜を用いる。



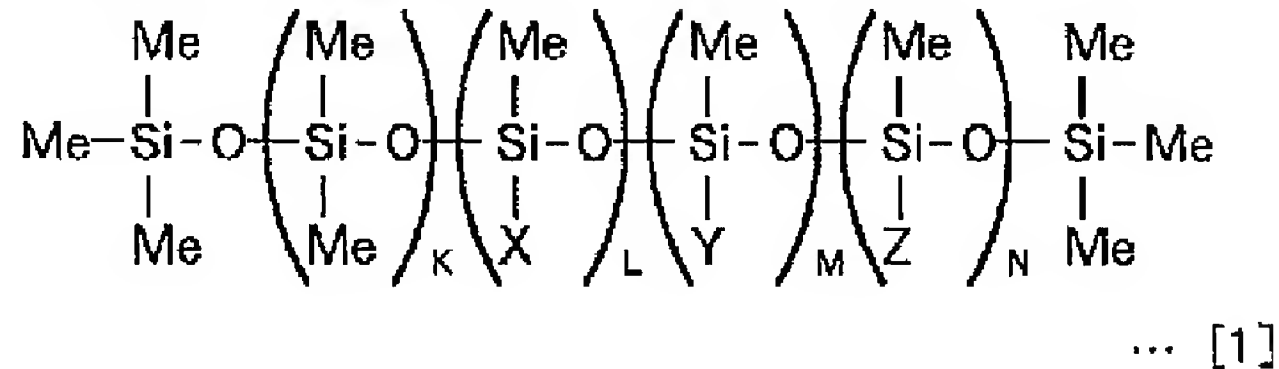
## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 シランカップリング剤を含む透明軟質樹脂組成物を成膜してなるシートで構成される太陽電池用封止膜において、該シランカップリング剤がポリシロキサン系化合物を含むことを特徴とする太陽電池用封止

\* 膜。

【請求項2】 請求項1において、該ポリシロキサン系化合物が下記一般式〔1〕で表される化合物であることを特徴とする太陽電池用封止膜。

【化1】



(上記一般式〔1〕において、Meはメチル基を表し、Xはアルコキシ基を表し、Yはエポキシ基、カルボキシ基、カルビノール基、水酸基を表し、Zはポリエーテル基、アルキル基、アラルキル基を表す。)

【請求項3】 請求項1又は2において、該シランカップリング剤が、γ-メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン等の分子内にSi原子を1個のみ有するシランカップリング剤と、前記ポリシロキサン系化合物との混

\* 面側透明保護部材としてのガラス基板1と裏面側保護部材(バックカバー)2との間にEVAフィルム3A、3Bの封止膜により、シリコン発電素子4等の太陽電池用セルを封止した構成とされている。

【0004】このような太陽電池は、ガラス基板1、封止膜用EVAフィルム3A、シリコン発電素子4、封止膜用EVAフィルム3B及びバックカバー2をこの順で積層し、加熱加圧して、EVAを架橋硬化させて接着一体化することにより製造される。

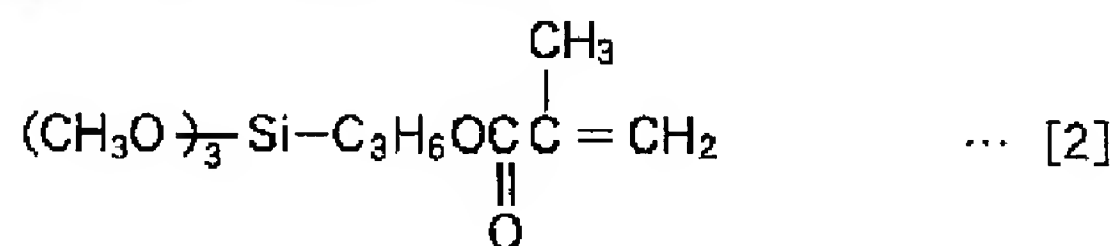
【0005】ところで、このような太陽電池にあっては、機械的な耐久性の確保の面からも、また、湿気ないし水の透過による内部の導線や電極の発錆を防止する面からも、封止膜用EVAフィルム3A、3Bにより、高度な密着性及び接着強度で各部材が接着一体化されることが極めて重要な要件となる。

【0006】従来、この封止膜用EVAフィルム3A、3Bとしては、EVA樹脂に架橋剤、シランカップリング剤、架橋助剤、その他、必要に応じて安定化剤、着色剤、紫外線吸収剤、老化防止剤、変色防止剤等を配合してなるEVA樹脂組成物をTダイ法により成膜したものが用いられている。このEVA樹脂組成物において、架橋剤は樹脂に架橋構造を持たせて耐候性を向上させるために、シランカップリング剤は接着力を向上させるために、また、架橋助剤はEVA樹脂のゲル分率を高めて耐久性を向上させるために配合される。

【0007】EVA樹脂への上記添加剤のうち、シランカップリング剤としては従来、下記構造式〔2〕で表されるγ-メタクリロキシプロピルトリメトキシシランや、γ-クロロプロピルトリメトキシシラン、ビニルトリクロロシランといった、比較的低分子量のシラン化合物が用いられている。

【0008】

【化2】



【請求項4】 請求項1ないし3のいずれか1項において、前記透明軟質樹脂組成物の成膜シートの一方向面にフッ素フィルム、ポリエステルフィルム等が積層一体化されてなることを特徴とする太陽電池用封止膜。

【請求項5】 表面側透明保護部材と裏面側保護部材との間に封止膜を用いて太陽電池用セルを封止してなる太陽電池において、該封止膜が請求項1ないし4のいずれか1項に記載される太陽電池用封止膜であることを特徴とする太陽電池。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はシランカップリング剤を含むEVA(エチレン-酢酸ビニル共重合体)樹脂組成物等の透明軟質樹脂組成物を成膜してなる太陽電池用封止膜及びこの封止膜を用いた太陽電池に係り、特に、シランカップリング剤の析出の問題がなく、接着性能の経時劣化の問題のない太陽電池用封止膜及びこの太陽電池用封止膜を用いた、耐候性、耐久性等に優れた太陽電池に関する。

【0002】

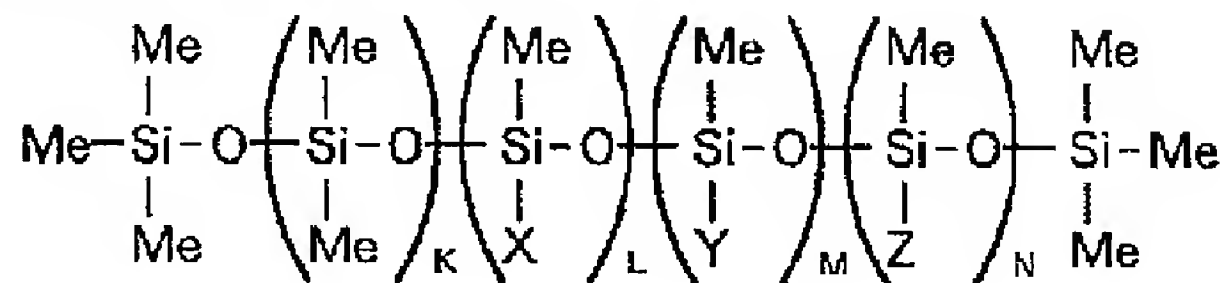
【従来の技術】近年、資源の有効利用や環境汚染の防止等の面から、太陽光を直接電気エネルギーに変換する太陽電池が注目され、開発が進められている。

【0003】太陽電池は、一般に、図1に示す如く、表※

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】 上述のような比較的低分子量のシランカップリング剤を配合したEVA樹脂組成物を成膜してなる従来の封止膜では、貯蔵時に経時によりフィルム表面にシランカップリング剤が析出して変性するために、接着性能が低下するという欠点があった。そして、この接着性能の低下のために、従来の封止膜を用いた太陽電池では、十分に満足し得る耐候性、耐久性が得られず、性能の経時劣化の問題があった。

【0010】 本発明は上記従来の問題点を解決し、シランカップリング剤を配合したEVA樹脂組成物を成膜してなる封止膜における貯蔵時のシランカップリング剤の析出に起因する接着性能の低下を防止して、接着性能を長期に亘り維持し得る太陽電池用封止膜、及びこのような封止膜を用いることにより、耐候性、耐久性及び性能の長期持続性に優れた太陽電池を提供することを目的と\*



… [1]

【0015】 (上記一般式 [1] において、Meはメチル基を表し、Xはアルコキシ基を表し、Yはエポキシ基、カルボキシ基、カルビノール基、水酸基を表し、Zはポリエーテル基、アルキル基、アラルキル基を表す。)

本発明において、シランカップリング剤は、γ-メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン等の分子内にSi原子を1個のみ有するシランカップリング剤と、上記ポリシロキサン系化合物との混合物であっても良い。

【0016】 また、透明軟質樹脂組成物の成膜シートは、その一方の面にフッ素フィルム、ポリエステルフィルム等を積層一体化して、太陽電池用封止膜としても良い。

【0017】 本発明の太陽電池は、表面側透明保護部材と裏面側保護部材との間に封止膜を用いて太陽電池用セルを封止してなる太陽電池において、該封止膜として上記本発明の太陽電池用封止膜を用いたことを特徴とするものであって、接着性、密着性の経時劣化の問題がないことから、耐候性、耐久性及び性能の長期持続性に優れる。

## 【0018】

【発明の実施の形態】 以下に本発明の実施の形態を詳細に説明する。

【0019】 まず、本発明の太陽電池用封止膜の成膜材料のEVA樹脂組成物等の透明軟質樹脂組成物に配合されるシランカップリング剤について説明する。

【0020】 本発明で用いるシランカップリング剤は、好ましくは前記一般式 [1] で表されるポリシロキサン

\*する。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】 本発明の太陽電池用封止膜は、シランカップリング剤を含むEVA樹脂組成物等の透明軟質樹脂組成物を成膜してなるシートで構成される太陽電池用封止膜において、該シランカップリング剤がポリシロキサン系化合物を含むことを特徴とする。

【0012】 高分子量のポリシロキサン系化合物であれば、フィルム表面への析出の問題が殆どなく、接着性能を長期に亘り維持することが可能となる。

【0013】 本発明において、ポリシロキサン系化合物としては、下記一般式 [1] で表される化合物が好適である。

## 【0014】

【化3】

系化合物である。

【0021】 なお、前記一般式 [1] において、Xのアルコキシ基としては、メトキシ基、エトキシ基、メトキシエトキシ基等が挙げられ、特にメトキシ基が好ましい。

【0022】 本発明の太陽電池用封止膜の成膜原料のEVA樹脂組成物等の透明軟質樹脂組成物は、シランカップリング剤としてこのようなポリシロキサン系化合物を用いること以外は、通常の封止膜用樹脂組成物と同様にして調製することができる。

【0023】 なお、EVA樹脂組成物等の透明軟質樹脂組成物中の上記ポリシロキサン系化合物の配合割合は、EVA樹脂等の樹脂100重量部に対して5重量部以下、特に0.1~1重量部とするのが好ましい。

【0024】 以下に、本発明に好適なEVA樹脂について説明するに、このEVA樹脂は、メルトフローレートが0.7~40、特に1.5~20であることが好ましい。

【0025】 本発明に係るEVA樹脂組成物には、耐候性の向上のために架橋剤を配合して架橋構造を持たせるが、この架橋剤としては、一般に、100℃以上でラジカルを発生する有機過酸化物が用いられ、特に、配合時の安定性を考慮に入れば、半減期10時間の分解温度が70℃以上であるものが好ましい。このような有機過酸化物としては、例えば2,5-ジメチルヘキサン; 2,5-ジヒドロパーオキシド; 2,5-ジメチル-2,5-ジ(t-ブチルパーオキシ)ヘキサン; 3-ジ-t-ブチルパーオキシド; t-ジクミルパーオキ



サイド；2，5-ジメチル-2，5-ジ（*t*-ブチルパーオキシ）ヘキシン；ジクミルパーオキサイド； $\alpha$ ， $\alpha'$ -ビス（*t*-ブチルパーオキシイソプロピル）ベンゼン；*n*-ブチル-4，4-ビス（*t*-ブチルパーオキシ）ブタン；2，2-ビス（*t*-ブチルパーオキシ）ブタン；1，1-ビス（*t*-ブチルパーオキシ）シクロヘキサン；1，1-ビス（*t*-ブチルパーオキシ）3，3，5-トリメチルシクロヘキサン；*t*-ブチルパーオキシベンゾエート；ベンゾイルパーオキサイド等を用いることができる。これらの有機過酸化物の配合量は、一般にEVA樹脂100重量部に対して5重量部以下、好ましくは1～3重量部である。

【0026】本発明に係るEVA樹脂組成物には、EVA樹脂のゲル分率を向上させ、耐久性を向上するためにEVA樹脂に架橋助剤を添加することができる。この目的に供される架橋助剤としては、公知のものとしてトリアリルイソシアネート；トリアリルイソシアネート等の3官能の架橋助剤の他、NKエステル等の単官能の架橋助剤等も挙げることができる。これらの架橋助剤の配合量は、一般にEVA樹脂100重量部に対して10重量部以下、好ましくは1～5重量部である。

【0027】更に、EVA樹脂の安定性を向上する目的でハイドロキノン；ハイドロキノンモノメチルエーテル；*p*-ベンゾキノン；メチルハイドロキノンなどを添加することができる。これらの配合量は、一般にEVA樹脂100重量部に対して5重量部以下である。

【0028】更に、必要に応じ、上記以外に着色剤、紫外線吸収剤、老化防止剤、変色防止剤等を添加することができる。着色剤の例としては、金属酸化物、金属粉等の無機顔料、アゾ系、フタロシアニン系、アヂ系、酸性又は塩基染料系レーキ等の有機顔料がある。紫外線吸収剤には、2-ヒドロキシ-4-オクトキシベンゾフェノン；2-ヒドロキシ-4-メトキシ-5-スルフォベンゾフェノン等のベンゾフェノン系；2-（2'-ヒドロキシ-5-メチルフェニル）ベンゾトリアゾール等のベンゾトリアゾール系；フェニルサルシレート；*p*-*t*-ブチルフェニルサルシレート等のヒンダートアミン系がある。老化防止剤としては、アミン系；フェノール系；ビスフェニル系；ヒンダートアミン系があり、例えばジ\*

[EVA樹脂組成物配合：重量部]

EVA樹脂（酢酸ビニル含有量28重量%、メルトフローインデックス18）  
：100

架橋剤（1，1-ビス（*t*-ブチルパーオキシ）-3，3，5-トリメチルシクロヘキサン）  
：2

ポリシロキサン系化合物（前記一般式〔1〕において、X＝アルコキシ基、Y＝エポキシ基、Z＝ポリエーテル基）  
：0.5

紫外線吸収剤（2-ヒドロキシ-4-オクチルベンゾフェノン）  
：0.3

得られたシートについて、ポリシロキサン系化合物の経時による析出状況をEVAフィルム表面に析出するシランカップリング剤をX線マイクロアナライザーによるS

\*-*t*-ブチル-*p*-クレゾール；ビス（2，2，6，6-テトラメチル-4-ピペラジル）セバケート等がある。

【0029】本発明の太陽電池用封止膜は、このようなEVA樹脂組成物等の透明軟質樹脂組成物を、常法に従ってTダイ法、カレンダー法等により50 $\mu$ m～2mm程度の厚さに成膜することにより、容易に製造することができる。

【0030】本発明の太陽電池は、封止膜用EVAフィルム3A、3Bとしてこの太陽電池用封止膜を用い、図1に示す如く、ガラス基板1、封止膜用EVAフィルム3A、シリコン発電素子4、封止膜用EVAフィルム3B及びバックカバー2をこの順で積層し、積層体を常法に従って、真空ラミネーターで温度120～150℃、脱気時間2～15分、プレス圧力0.5～1kg/cm<sup>2</sup>、プレス時間8～45分で加熱加圧圧着することにより容易に製造することができる。

【0031】なお、ガラス基板1としては、一般に1～10mm程度の厚さのものが用いられる。また、バックカバー2としては金属板又はシート、更にはプラスチックフィルムであっても構わないが、その厚みが100 $\mu$ m以下であることが好ましく、より好ましくは30～100 $\mu$ mである。プラスチックフィルムとしては、ポリエステルフィルム、ポリエチレンフィルム、ポリプロピレンフィルム、塩化ビニルフィルム等が挙げられるが、特にフッ素樹脂フィルムが耐候性の観点から好ましい。フッ素樹脂の種類としては一フッ化ポリエチレン、二フッ化ポリエチレン、三フッ化ポリエチレン、四フッ化ポリエチレン等が挙げられるが、一フッ化物が好ましい。

【0032】

【実施例】以下に実施例及び比較例を挙げて、本発明をより具体的に説明する。

【0033】実施例1

下記の成分を80℃に加熱したロールミルにて混合することにより、下記配合のEVA樹脂組成物を調製し、このEVA樹脂組成物を90℃に設定したプレスで0.6mm厚（150mm角）のシートとした。

【0034】

：100

：2

：0.5

：0.3

i量の定量により調べ、結果を表1に示した。

【0035】実施例2

実施例1において、ポリシロキサン系化合物として、前

記一般式〔1〕において、X＝アルコキシ基、Z＝ポリエーテル基のものをを用いたこと以外は、全く同様にしてシートを作成し、その経時によるシランカップリング剤の析出状況を調べ、結果を表1に示した。

【0036】比較例1

実施例1において、シランカップリング剤としてポリシロキサン系化合物の代りに、前記構造式〔2〕で表され\*

＊るγ-メタクリロキシプロピルトリメトキシシランを用いたこと以外は全く同様にしてシートを作成し、その経時によるシランカップリング剤の析出状況を調べ、結果を表1に示した。

【0037】

【表1】

例	実施例		比較例
	1	2	1
シランカップリング剤の析出状況(%)	0.5	0.7	10
保持率の経時変化(%)※	87	85	12

※ 初期を100%とした場合の温度30℃、湿度85%で1000時間放置した後の保持率の割合。

【0038】表1より、シランカップリング剤として本発明に係るポリシロキサン系化合物を用いることにより、シランカップリング剤の経時による析出を防止して、接着性を長期に亘り維持することができることがわかる。

【0039】

【発明の効果】以上詳述した通り、本発明の太陽電池用封止膜によれば、シランカップリング剤を配合したEVA樹脂組成物等の透明軟質樹脂組成物を成膜してなる封止膜における、シランカップリング剤の析出に起因する接着性能の低下を防止して、接着性能を長期に亘り維持※

※することができる。また、本発明の太陽電池によれば、このような封止膜を用いることにより、耐候性、耐久性及び性能の長期持続性に優れた太陽電池を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

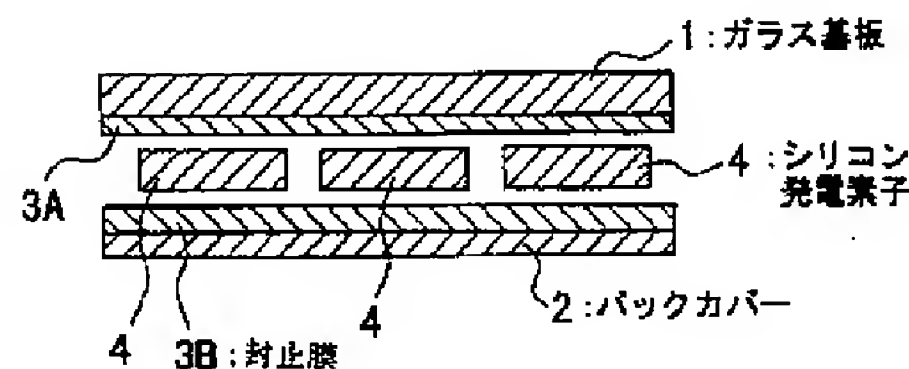
【図1】一般的な太陽電池を示す断面図である。

【符号の説明】

- 1 ガラス基板
- 2 バックカバー
- 3A, 3B EVAフィルム
- 4 シリコン発電素子

30

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 門野 晋

神奈川県横浜市港南区丸山台4-5-1-103号

★

★ Fターム(参考) 4J002 AA001 BB061 BF031 CP032

CP052 CP062 CP182 FD030

FD050 FD140

5F051 BA18 EA18 JA02 JA04